



LAPORAN TUGAS AKHIR - RA.141581

KAMPUNG VERTIKAL TANGGGAP BANJIR DI BANDARHARJO

UPGRADING PERMUKIMAN KUMUH RAWAN BANJIR

NURMA MEDIASRI HUWAIDA
3213100094

DOSEN PEMBIMBING:
COLLINTHIA ERWINDI, S.T., M.T

PROGRAM SARJANA
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2017



FINAL PROJECT REPORT - RA.141581

KAMPUNG VERTIKAL TANGGGAP BANJIR DI BANDARHARJO

UPGRADING PERMUKIMAN KUMUH RAWAN BANJIR

NURMA MEDIASRI HUWAIDA
3213100094

DOSEN PEMBIMBING:
COLLINTHIA ERWINDI, S.T., M.T

UNDEGRADUATE PROGRAM
DEPARTMEN OF ARCHITECTURE
FACULTY OF CIVIL ENGINEERIG AND PLANNING
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2017



FINAL PROJECT REPORT - RA.141581

BANDARHAJRO VERTICAL RESILIENT VILLAGE
FLOOD RISK UPGRADING SLUMS

NURMA MEDIASRI HUWAIDA
3213100094

DOSEN PEMBIMBING:
COLLINTHIA ERWINDI, S.T., M.T

UNDEGRADUATE PROGRAM
DEPARTMEN OF ARCHITECTURE
FACULTY OF CIVIL ENGINEERIG AND PLANNING
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2017

LEMBAR PENGESAHAN

**KAMPUNG VERTIKAL TANGGGAP
BANJIR DI BANDARHARJO
UPGRADING PERMUKIMAN KUMUH RAWAN BANJIR**



Disusun oleh :


NURMA MEDIASRI HUWAIDA

NRP : 3213100094

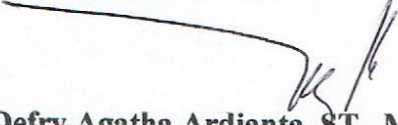
Telah dipertahankan dan diterima
oleh Tim penguji Tugas Akhir RA.141581
Departemen Arsitektur FTSP-ITS pada tanggal 15 Juni 2017
Nilai : AB

Mengetahui

Pembimbing


Collinthia Erwindi, ST., MT.
NIP. 198109242008122001

Kaprodi Sarjana


Defry Agatha Ardianta, ST., MT.
NIP. 198008252006041004


Kepala Departemen Arsitektur FTSP ITS

Ir. I Gusti Ngurah Antaryama, Ph.D.
NIP. 196804251992101001

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

N a m a : Nurma Mediasri Huwaida

N R P : 3213100094

Judul Tugas Akhir : Kampung Vertikal Tanggap Banjir di Bandarharjo
(Upgrading Permukiman Kumuh Rawan Banjir)

Periode : Semester Gasal/Genap Tahun 2016 / 2017

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya buat adalah hasil karya saya sendiri dan benar-benar dikerjakan sendiri (asli/orisinil), bukan merupakan hasil jiplakan dari karya orang lain. Apabila saya melakukan penjiplakan terhadap karya mahasiswa/orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi akademik yang akan dijatuhkan oleh pihak Departemen Arsitektur FTSP - ITS.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran yang penuh dan akan digunakan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Tugas Akhir RA.141581

Surabaya, 15 Juni 2017

Yang membuat pernyataan



Nurma Mediasri Huwaida

NRP. 3213100094

ABSTRAK

KAMPUNG VERTIKAL TANGGGAP BANJIR DI BANDARHARJO (UPGRADING PERMUKIMAN KUMUH RAWAN BANJIR)

Oleh

NURMA MEDIASRI HUWAIDA

NRP: 3213100094

Kota akan selalu berkembang dan akan terus berkembang seiring berjalannya waktu. Perkembangan kota sangat menarik minat masyarakat desa untuk pindah ke kota yang menyebabkan kota semakin padat penduduk dan tidak memiliki lahan yang cukup lagi untuk menampung masyarakatnya.

Kota Semarang merupakan salah satu kota di Indonesia yang juga mengalami perkembangan setiap harinya. Selain perkembangan Kota Semarang memiliki masalah yang cukup kompleks di kawasan pesisir yaitu banjir yang disebabkan luapan air laut (rob). Kecamatan Semarang Utara yang merupakan daerah pantai adalah kawasan yang terkena dampak rob dan banjir paling parah, Kelurahan Bandharharjo merupakan salah satu dari delapan Kelurahan yang paling parah terkena dampak rob. Akibat dari banjir tersebut adalah permukiman kumuh tak layak huni yang tetap di tinggali karena tuntutan kehidupan.

Permasalahan permasalahan tersebut akan selalu dialami suatu perkotaan menyebabkan meningkatnya kemampuan masyarakat untuk beradaptasi dengan perubahan kondisi. Urban Resilience merupakan teori ini dibangun di atas gagasan dari kota sebagai sistem adaptif yang sangat kompleks. Ketahanan di kota-kota bergantung pada risiko dan ketidak pastian bencana perkotaan masa depan. Karena risiko bencana tidak dapat diantisipasi sepenuhnya, maka perencanaan bencana merupakan elemen penting untuk mendesain.

Kata Kunci : Banjir, Kampung Vertikal, Permukiman Kumuh, Urban Resilience, *Upgrading*, Semarang.

ABSTRAC

BANDARHAJRO VERTICAL RESILIENT VILLAGE
(FLOOD RISK UPGRADING SLUMS)

By:
NURMA MEDIASRI HUWAIDA
NRP: 3213100094

The city will always grow and will continue to grow over time. The development of the city is very interesting villagers to move to the city that causes the city more densely populated and tida have enough land to accommodate the community.

Semarang city is one of the cities in Indonesia which also experienced daily development. In addition to the development of the city of Semarang has a fairly complex problem in the coastal areas of floods caused by sea water (rob). Subdistrict of Semarang Utara which is a coastal area is the most affected area of rob and flood, Bandarharjo urban village is one of the eight most affected urban villages. As a result of the flood it is an uninhabitable slum settlement that remains in high esteem because of the demands of life.

Problems such problems will always be experienced by an urban cause the increased ability of the community to adapt to changing conditions. Urban Resilience is a theory built on the idea of a city as a very complex adaptive system. Resilience in cities depends on the risks and uncertainties of future urban disasters. Since disaster risk can not be fully anticipated, disaster planning is an essential element for designing

Keywords: Flood, Vertical Village, Urban Resilience, Upgrading, Slum, Semarang.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PERNYATAAN	
ABSTRAK _____	ii
DAFTAR ISI _____	iv
DAFTAR GAMBAR _____	v
DAFTAR TABEL _____	vii
DAFTAR LAMPIRAN _____	viii
BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang _____	1
I.2 Isu dan Konteks Desain _____	1
I.3 Permasalahan dan Kriteria Desain _____	2
I.4 Permasalahan dan Kriteria Desain _____	5
I.5 Permasalahan dan Kriteria Desain _____	6
BAB II PROGRAM DESAIN	
II.1 Deskripsi Tapak _____	7
II.2 Rekapitulasi Program Ruang _____	10
BAB III PENDEKATAN DAN METODA DESAIN	
III.1 Pendekatan Desain _____	13
III.2 Metoda Desain _____	15
BAB IV KONSEP DESAIN	
IV.1 Konsep _____	17
IV.2 Eksplorasi Formal _____	18
IV.3 Eksplorasi Teknis _____	18
BAB V DESAIN	
V.1 Eksplorasi Formal _____	19
V.2 Eksplorasi Teknis _____	23
BAB VI KESIMPULAN _____	29
DAFTAR PUSTAKA _____	31

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1	Peta Kota Semarang _____	1
Gambar I.2	Diagram Ketinggian Genangan Banjir ROB _____	3
Gambar I.3	Peta Laju Penurunan Muka Tanah _____	4
Gambar I.4	Transformasi Desain _____	6
Gambar II.1	Site _____	7
Gambar II.2	Diagram Jumlah Keluarga _____	7
Gambar II.3	Kondisi Eksisting saat Banjir _____	8
Gambar II.4	Kondisi Eksisting saat Banjir Surut _____	8
Gambar II.5	Diagram Organisasi Ruang Hunian _____	10
Gambar II.6	Diagram Organisasi Ruang Kampung Vertikal _____	10
Gambar III.1	Diagram Ilustrasi Elemen Urban Reasilient _____	13
Gambar IV.1	Diagram Konsep _____	17
Gambar IV.2	Diagram Elevasi Bangunan _____	18
Gambar IV.3	Diagram Kampung Vertikal _____	18
Gambar IV.4	Diagram Cara Kerja Water Reservoir _____	18
Gambar V.1	Perspektif Komunal Area _____	19
Gambar V.2	Perspektif Kampung _____	19
Gambar V.3	<i>Bird eye View</i> _____	19
Gambar V.4	<i>Layout Plan</i> _____	19
Gambar V.5	Denah Lantai 1 _____	20
Gambar V.6	Denah Lantai 2 _____	21
Gambar V.7	Denah Lantai 3 _____	22
Gambar V.8	Akssonometri Dilatasi _____	23
Gambar V.9	Potongan Utilitas _____	23
Gambar V.10	Aksonometri Struktur _____	23
Gambar V.11	Diagram Pasang Surut Banjir _____	24
Gambar V.12	Potongan Melintang Bangunan Kampung _____	25
Gambar V.13	Potongan Melintang Ruang Komunal _____	25
Gambar V.14	Tampak Barat _____	26

Gambar V.15	Tampak Selatan _____	26
Gambar V.16	Tampak Utara _____	26
Gambar V.17	Ruang Komunal _____	27
Gambar V.18	Koridor Kampung _____	27
Gambar V.19	Ruang Komunal Outdoor _____	27
Gambar V.20	Lapangan Serbaguna _____	27
Gambar V.21	View Ruang Publik sekitar Polder _____	27
Gambar V.22	Perspektif Bangunan _____	27
Gambar V.23	View Polder _____	28
Gambar V.24	View Entrance _____	28

DAFTAR TABEL

Tabel I.1	Tabel Genangan Banjir _____	2
Tabel II.1	Tabel Kondisi Tapak _____	7
Tabel II.2	Tabel Aktivitas Warga _____	10
Tabel II.3	Tabel Kapasitas Ruang Hunian _____	11
Tabel III.1	Tabel Ruang Lingkup Ketahanan Kota _____	14

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Semarang Resilient Goals	33
Lampiran B	Detail Desain	35

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Pertumbuhan dan perkembangan kota merupakan fenomena yang akan terjadi setiap harinya. Menurut proyeksi World Population Data Sheet (2005), Indonesia sebagai negara dengan tingkat pertumbuhan sangat cepat (1,5%-2% per tahun). Maraknya pembangunan di kota-kota besar di Indonesia merupakan salah satu pemacu pertumbuhan ekonomi yang akan menjadi magnet bagi penduduk untuk berdatangan mencari pekerjaan dan bertempat tinggal (urbanisasi).

Peningkatan jumlah penduduk yang tinggi ini akan berdampak pada tuntutan kebutuhan dasar manusia akan pangan dan papan. Tuntutan kebutuhan dasar tersebut tidak lepas dari ketersediaan akan lahan, lahan baik di perdesaan maupun lahan di perkotaan. Peningkatan kebutuhan akan

lahan, khususnya di daerah perkotaan semakin nampak terutama lahan sebagai wadah untuk menampung kegiatan manusia maupun sebagai wadah untuk bermukim.

I.2. Isu & Konteks Desain

Kota Semarang sebagai ibukota propinsi Jawa Tengah merupakan sebuah kota yang setiap tahun mengalami perkembangan dan pembangunan yang begitu pesat. Dalam perkembangan dan pertumbuhan Jawa Tengah, Semarang sangat berperan terutama dengan adanya pelabuhan, jaringan transport darat (jalur kereta api dan jalan) serta transport udara yang merupakan potensi bagi simpul transportasi Regional Jawa Tengah dan Kota Transit Regional Jawa Tengah. Posisi lain yang tak kalah pentingnya adalah kekuatan hubungan dengan luar Jawa, secara langsung sebagai pusat wilayah nasional bagian tengah.



Gambar I.1. Peta Kota Semarang
(sumber: PemKot Semarang)

Akibat dari pesatnya perkembangan ini maka semakin banyak lahan yang tertutup jalan dan bangunan lainnya, sehingga air yang meresap ke dalam tanah berkurang.

Kota Semarang sebagai daerah hilir, seringkali dilanda banjir akibat dari limpasan debit air dari sungai-sungai besar yang melintas tersebut. Selain itu, Kota Semarang bagian utara memiliki beberapa daerah yang rawan terhadap rob, karena rata-rata ketinggian muka air tanahnya tidak berbeda jauh dengan permukaan air laut. Genangan ini tidak hanya terjadi pada saat musim hujan, melainkan juga terjadi pada saat tidak turun hujan yaitu akibat rob atau pasang air laut

I.3. Permasalahan Desain

Perubahan pola cuaca berpotensi menimbulkan ancaman terhadap berbagai permasalahan seperti peningkatan permukaan air laut, peningkatan suhu, dan peningkatan frekuensi badai. Kota

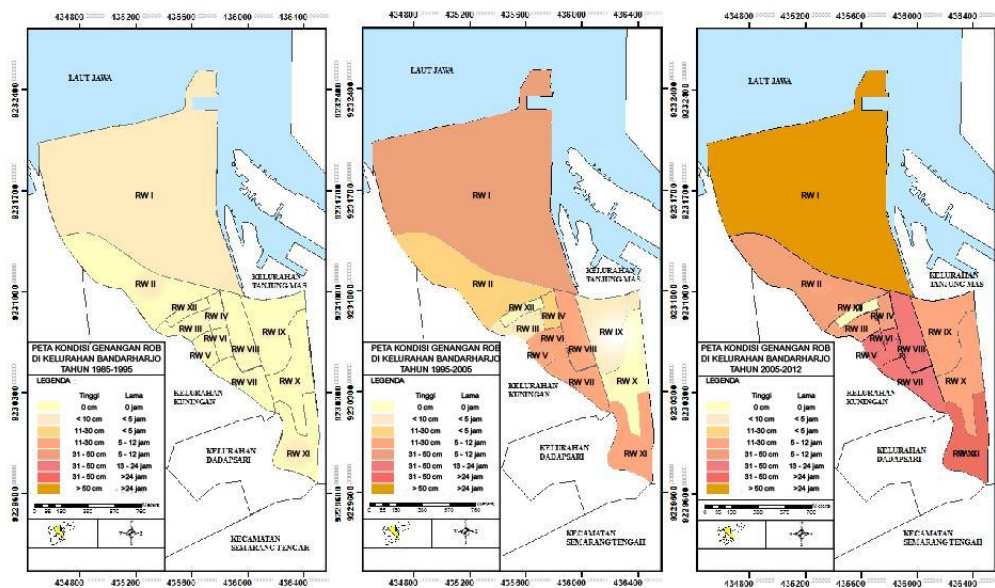
Semarang juga merasakan dampak yang ditimbulkan oleh adanya perubahan iklim. Mulai dari peningkatan permukaan air laut (Sea Level Rise), penurunan muka tanah (land subsidence), hingga masuknya air laut ke wilayah daratan (rob).

- BANJIR

Banjir di kota Semarang dibedakan menjadi 2 tipe, yaitu banjir luapan sungai dan banjir rob. Pada musim penghujan, banjir lebih sering disebabkan oleh banjir kiriman yang terjadi karena lahan hulunya menerima hujan besar yang mengalir ke daerah hilirnya. Sedangkan pada musim kemarau, banjir lebih disebabkan oleh adanya air laut pasang yang lebih populer disebut rob. Banjir rob adalah banjir akibat muka air laut sama dengan atau bahkan melebihi tinggi elevasinya terhadap suatu daerah, sehingga

Tabel I.1. Tabel Genangan Banjir

No	Kelurahan	Luas Wilayah (ha)	Luas Genangan Rob (ha)	Prosentase Wilayah Tergenang (%)
1	Tanjung Mas	364,404388	337,06	92,496
2	Panggung Lor	233,215947	208,808	89,534
3	Bandarharjo	219,762875	197,286	89,772
4	Kuningan	85,056094	61,537	72,349
5	Bulu Lor	75,438019	-	-
6	Purwosari	47,782697	-	-
7	Plombokan	47,743502	0,342	0,821
8	Panggung Kidul	46,924908	18,462	39,344
9	Dadapsari	39,732452	-	-
		1160,060882	823,545	70,991



Gambar 1.2 Diagram Ketinggian Genangan Banjir ROB
(sumber: PemKot Semarang)

pada waktu pasang terjadi genangan, baik di aliran sungai maupun pada daerah rendah.

Rob di Kota Semarang dari tahun ke tahun menunjukkan peningkatan yang signifikan dilihat dari luas genangan rob yang terus meningkat di Kecamatan Semarang Utara (wilayah pesisir) yang merupakan daerah rawan. Hal tersebut dikarenakan Wilayah pesisir Semarang bertopografi landai dengan sebagian besar wilayahnya sama tingginya dengan permukaan laut. Memiliki ketinggian tanah yang rendah dengan ketinggian kurang dari 0,5 meter diatas permukaan laut. Selain itu, karena rata-rata ketinggian muka air tanahnya tidak berbeda jauh dengan permukaan air laut

Berdasarkan hasil rekapitulasi data banjir rob, Kecamatan Semarang Utara mengalami genangan banjir rob yang

sangat luas dimana 70,991 % kawasannya tergenang banjir rob seperti yang disajikan pada tabel. luas genangan rob yang merendam Kecamatan Semarang Utara seluas 508,28 ha pada tahun 2011. Berdasarkan hasil model genangan banjir rob pada tahun 2015, didapatkan luas genangan banjir rob di Kecamatan Semarang Utara telah mencapai 823,545 ha. Hal tersebut mengindikasikan bahwa luas genangan rob di Kecamatan Semarang Utara akan semakin meluas tiap tahunnya.

Kelurahan Bandarharjo merupakan salah satu dari delapan Kelurahan yang paling parah terkena dampak rob. Kelurahan Bandarharjo di kelilingi dua sungai yaitu Kali Baru Semarang dan Kali Asin yang merupakan dua diantara tiga sungai pintu utama masuknya rob di Kota Semarang.

Diagram di atas juga menunjukkan terjadi peningkatan permukaan pasang surut air laut mencapai 0,21 meter pada tahun 2005-2012. Bencana banjir rob di Kelurahan Bandarharjo berdampak pada kerusakan fisik dan lingkungan. Seperti kondisi jalan yang rusak karena sering terendam banjir, kondisi saluran drainase yang kurang berfungsi dengan baik, dan kesulitan untuk mendapatkan fasilitas air bersih.

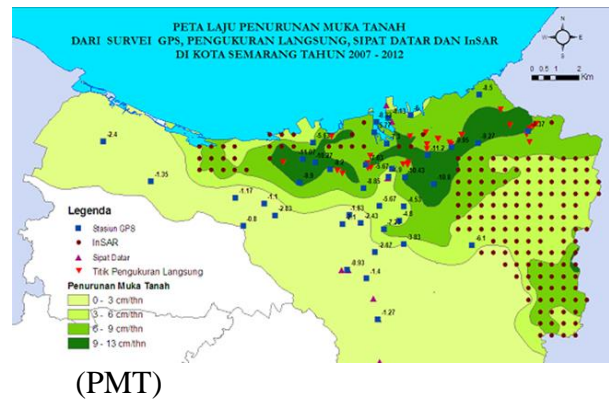
- PERMUKIMAN KUMUH

Kota Semarang juga merupakan kota yang masih banyak mempunyai permasalahan dalam hal pemukiman. Tingginya kebutuhan rumah di Kota Semarang ini tentu saja dapat menimbulkan berbagai masalah, utamanya pada warga miskin. Urusan perumahan menjadi urusan yang penting, karena perumahan merupakan kebutuhan yang pokok dan wajib dipenuhi demi kesejahteraan masyarakat. Masih banyak masyarakat Kota Semarang yang belum memiliki rumah layak huni dan yang tinggal di kawasan kumuh (Rencana Kerja Pembangunan Daerah, 2014).

Pemukiman kumuh yang sebagian besar berada di wilayah Kota Semarang bagian Utara. Jumlah pemukiman kumuh saat ini merebak di puluhan titik lokasi yang sebagian besar berada di kawasan pesisir. Jumlah pemukiman kumuh di kawasan pesisir Kota Semarang cenderung

meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan semakin berkembangnya aktivitas kawasan pesisir.

- PENURUNAN MUKA TANAH



Rejosari (Kecamatan Semarang Timur),
Tambakrejo, Kaligawe,

Sawah Besar dan Sambirejo (Kecamatan
Gayamsari), Muktiharjo Lor, Terboyo
Kulon, Terboyo Wetan dan Trimulyo
(Kecamatan Genuk).

- KONDISI SOSAL EKONOMI

*“New arrival to the city from the interior of
the other coastal areas are vulnerable since
they have few housing opportunities open to
them other than precarious areas which
may other wise not to be occupied, or have
an illegal status, but it’s the most
vulnerable parts of the city”*

Bentuk adaptasi masyarakat berpengaruh
terhadap aspek ekonomi dan sosial.
Ketahanan ekonomi masyarakat berkaitan
dengan kondisi perekonomian masyarakat
dalam memenuhi kebutuhan primer dan
sekunder. Sedangkan ketahanan sosial
berkaitan dengan kehidupan sosial budaya
masyarakat yang mempunyai rasa senasib
yang dapat dilihat dari hubungan
kekerabatan antar masyarakat, adanya
organisasi sosial serta adanya interaksi
sosial antar masyarakat.

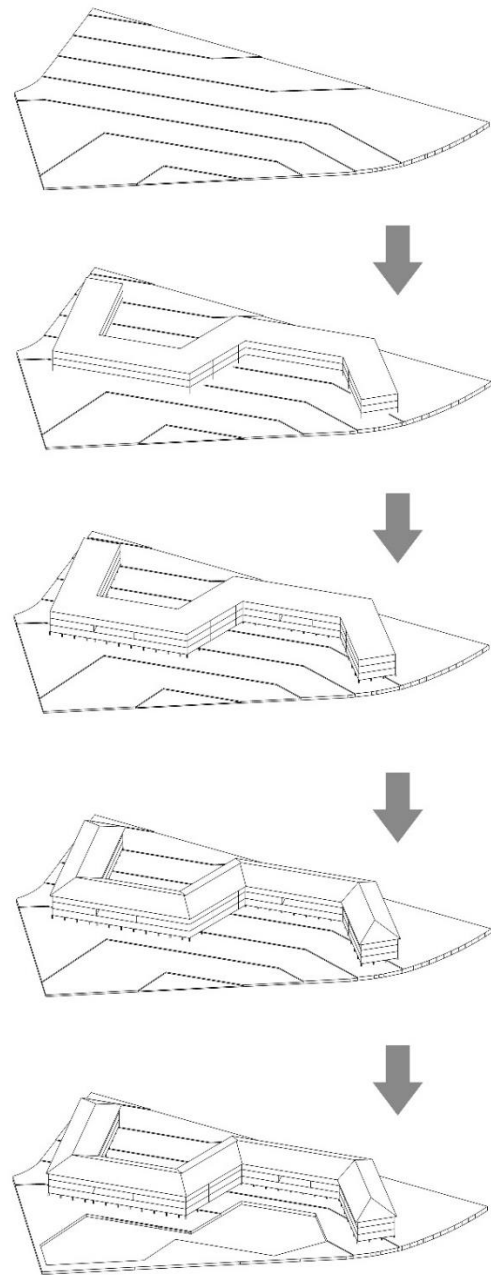
1.4. Tujuan Desain

Wilayah pesisir tidak terlepas dari masalah
rob. Salah satu faktor penyebab rob adalah
tingginya kepadatan penduduk yang
menyebabkan perubahan fungsi lahan serta
sistem drainase yang rusak. Kondisi
pemukiman yang tergenang rob
menyebabkan masyarakat harus melakukan
adaptasi. Dengan adanya adaptasi,
masyarakat dapat mempertahankan dan
meningkatkan ketahanannya tinggal
dengan kondisi lingkungan tergenang rob.
Upgrading merupakan salah satu bentuk
adaptasi terhadap permasalahan yang ada.
Oleh karena itu rancangan desain memiliki
tujuan:

- Menjadi objek arsitektur yang
mampu beradaptasi dengan kondisi
lingkungannya
- Meningkatkan citra pemukiman
yang kumuh akibat banjir ROB
- Mereduksi ketinggian banjir dan
mempercepat penyurutan banjir.
- Memfasilitasi kebutuhan aktivitas
penghuninya agar tetap beraktivitas
saat banjir

I.5. Kriteria Desain

- Rancangan harus menyediakan sarana penanggulangan bencana
- Rancangan merepresentasikan hunian yang layak dan tidak timpang dengan lingkungan sekitarnya
- Rancangan memiliki teknologi tepat guna untuk mengendalikan bencana
- Rancangan harus dilengkapi sarana lingkungan yang berfungsi untuk penyelenggaraan dan pengembangan kehidupan ekonomi, sosial dan budaya



Gambar I.4. Transformasi Desain
(sumber: data pribadi)

BAB II

PROGRAM DESAIN

II.1. Deskripsi Tapak



Gambar II.1. Site
(sumber: data pribadi)

Lokasi: Pemukiman Bandarharjo RW 7

Luas: $\pm 20.000 \text{ m}^2$

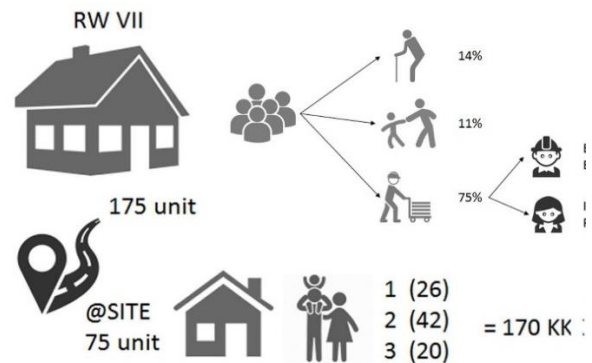
Batas Utara: Jl. Raya Cumi-cumi
(Perpemukiman)

Batas Timur: Jl. Yos Sudarso (Sungai)

Batas Barat: Jl. Raya London (Sungai)

Batas Selatan: percabangan Sungai
(Kampung melayu)

Lahan merupakan kawasan permukiman kecamatan Bandarharjo RW VII. Jumlah hunian pada RW VII adalah ± 175 namun pada eksisting lahan terdapat 75 unit hunian. Satu unit hunian di tinggali antara 1 - 4 kepala keluarga



Gambar II.2. Diagram Jumlah Keluarga
(sumber: data pribadi)

- Kondisi Tapak

Tabel II.1. Tabel Kondisi Tapak

KONTUR	Kontur landai dengan ketinggian kurang dari 0,5 meter diatas permukaan laut.
HIDROLOGI	terjadi rob setiap hari. Rob yang terjadi setiap hari umumnya di waktu pagi mulai jam 05.00 WIB, pada waktu siang hari jam 13.00 WIB, atau pada malam hari jam 22.00 WIB.
SIRKULASI	Jalan menuju site merupakan jalan paving permukiman selebar 7 meter (dua arah), Jl. YOS Suarso langsung berhubungan dengan jalur pantura
SUASANA	Ramai padat karea terletak pada permukiman padat penduduk, dekat dengan tempat industri (pabrik, gudang, cargo, dll)
BANGUNAN SEKITAR	Rata rata permukiman 1-2 lantai dengan peninggian lantai 0,5 - 1 meter dari ketinggian jalan

VEGETASI	Banyak pohon tumbuh subur pada teras pemukiman berupa pohon perdu-perduan jenis vegetasi riparian
UTILITAS	Air Sumur, Listrik PLN 450-1300v, jaringan telepon
LEGALITAS	Badan Pertanahan Nasional (BPN) Kota Semarang menyatakan 3.360 sertifikat hak milik (SHM) yang dimiliki warga Bandarharjo dan Kebonharjo, Kelurahan Tanjung Mas, sah secara hukum. secara de facto masyarakat menempati, dan secara de yure mereka memiliki sertifikat. tetapi 40% nya tidak memiliki surat kelegalan kepemilikan tanah dan bangunan
KODISI SOSIAL	Kondisi lingkungan permukiman yang dinilai sudah tidak nyaman lagi untuk dijadikan sebagai tempat tinggal akan tetapi Kelurahan Bandarharjo. Hal tersebut tidak begitu berpengaruh pada tingkat perpindahan penduduk yang ada di sana.
KONDISI EKONOMI	mayoritas masyarakatnya adalah bekerja sebagai buruh, baik itu buruh bangunan, buruh industri, maupun buruh pelabuhan. Mayoritas masyarakatnya adalah penduduk dengan tingkat penghasilan yang rendah.

- Eksisting Tapak

Kondisi permukiman warga menjadi kumuh dan kurang layak di huni akibat tergujur banjir rob berturut turut. Selain itu kondisi ini di perparah dengan ketidak mampuan masyarakat secara ekonomi untuk menanggulangi dampak banjir rob karena masyarakat tidak produktif ketika genangan banjir terjadi.



Gambar II.3. Kondisi Eksisting saat Banjir
(sumber: Jawa Pos)

Masyarakat tidak memiliki ruang publik yang memadai untuk bersosialisasi dengan tetangga. Anak anak hanya dapat bermain di pinggir jalan pada saat kondisi tidak banjir.



Gambar II.4. Kondisi Eksisting saat Banjir Surut
(sumber: data pribadi)

Rumah hunian masyarakat banyak yang sudah rusak dan tenggelam akibat banjir dan peninggian level jalan

- Potensi Tapak

- Potensi besar bagi area ini adalah terletak di area strategis. Dekat dengan pelabuhan Tanjung Mas (pelabuhan utama kota Semarang) sehingga kecamatan Bandaharjo ini merupakan industri pengasapan terbesar yang ada di Semarang. selain itu lokasi ini dekat dengan pusat kota Semarang. Sehingga menjadi kawasan yang strategis bagi para pekerja.

- Kali Semarang dan Kali Asin yang berhadapan langsung dengan pemukiman di sepanjang bantaran sungai dapat menjadi pendukung visual lingkungan sekitarnya

- Merupakan centra pengasapan dan pengeringan ikan di Semarang.

- Kendala Tapak

- Aksesibilitas menuju lokasi cenderung sulit dan hanya dapat di akses melalui jalur jalur tertentu
- Kawasan merupakan area pemukiman yang tidak tertata dan dikembangkan secara swadaya oleh masyarakatnya bergantung pada tingkat kemampuan ekonomi masing masing keluarga.

- Banjir (rob) akibat air pasang yang dapat datang sewaktu-waktu membuat seluruh aspek kehidupan warga Bandaharjo menjadi sangat buruk. Hampir seluruh sumber daya (ekonomi, tenaga, pikiran) dicurahkan untuk mengatasi masalah rob tersebut. Akibatnya mereka relatif tidak memiliki pandangan mengenai bagaimana merencanakan hidup

- Peraturan Setempat

- KDB : Perumahan KDB yang direncanakan 60 % (enam puluh perseratus).

- KLB : Perumahan maksimal 3 lantai dan KLB 0,6 terkait dengan kondisi tanah di lingkungan

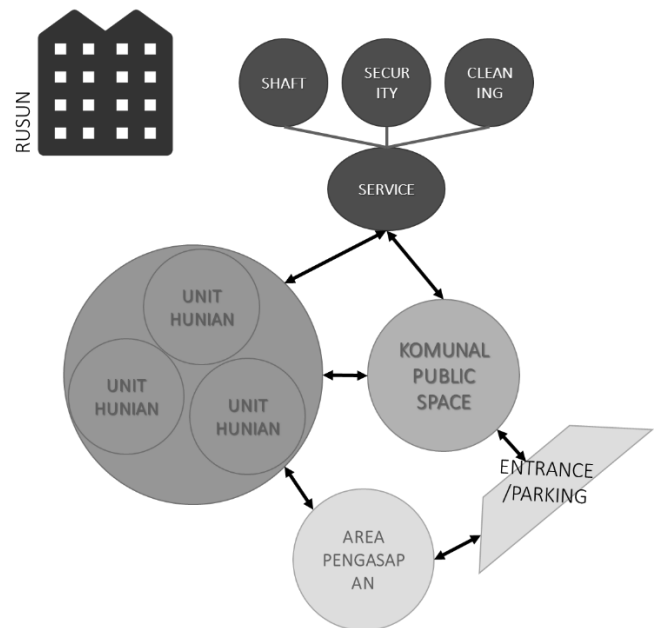
- GSB: garis sempadan muka bangunan terhadap sempadan sungai untuk sungai yang bertanggung di dalam kawasan perkotaan dihitung dari batas terluar sepanjang kaki tanggul sampai dinding terluar bangunan yang besarnya ditetapkan Sungai Banjir Kanal Timur sekurang-kurangnya 3 meter

II.2. Rekapitulasi Program Ruang

- Aktivitas Warga

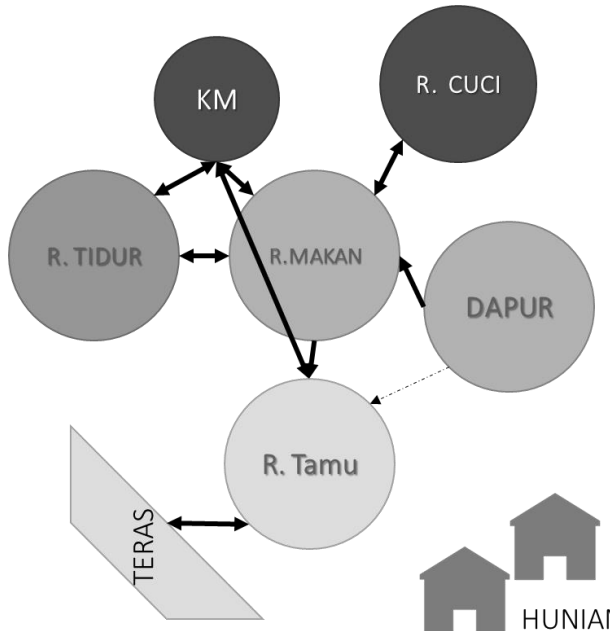
Tabel II.2. Tabel Aktivitas Warga

AKTIVITAS	KEBUTUHAN	KARAKTER RUANG
Berhuni	R. Tamu R. Tidur Dapur + R. Makan R. Tamu / Keluarga KM	Aman dari banjir dan dapat difungsikan ketika banjir
Bersosialisasi	R. Publik	Tempat untuk bersosialisasi warga dan area bermain yang layak untuk anak-anak
Mengasapi ikan	R. Penggaraman R. Pengeringan R. Pemanasan R. Pengasapan	



Gambar II.6. Diagram Organisasi Ruang Kampung Vertikal (sumber: data pribadi)

- Organisasi Ruang



Gambar II.5. Diagram Organisasi Ruang Hunian (sumber: data pribadi)

Kapasitas Ruang Hunian

Tabel II.3 Tabel Kapasitas Ruang Hunian

Hunian (@1 keluarga

Ruang	Kapasitas	Standart (m ²)	Jumlah	Luas m ²	Total Luas
Kamar Tidur	2	4.5	2	6	1.2
Tamu	4	1	1	4	0.8
DapurR. Makan	4	2	1	8	1.6
Kamar Mandi	1	2	1	2	0.4
Kerja Belajar (keluarga)	4	3	1	12	2.4
Plumbing (shaft)		0.5	1	0.5	-

Rusun (Hunian)

Tipe hunian	Kapasitas	Standart	Jumlah	Luas m ²	Sirkulasi 20%
30	4	7.5	70	2100	420
36	5	9	100	4500	900
TOTAL			700	15480	

Rusun (Pengelola)

Ruang	Kapasitas	Standart	Jumlah	Luas m ²	Sirkulasi (20%)
Pimpinan	1	13.4	1	13.4	2.68
Sekretaris	1	6.7	1	6.7	1.34
Bendahara	1	6.7	1	6.7	1.34
Rapat	10	2.5	1	25	5
Tunggu	5	2	1	10	2
TOTAL			5	74.16	

Sevice/Utilitas

Ruang	Kapasitas	Standart	Jumlah	Luas m ²	Sirkulasi (20%)
M.E.	-	12	2	12	2.4
Building Service	1	6	1	6	1.2
Security	2	5	2	20	4
Pompa	-	2.3	5	11.5	2.3
Toilet	8	3	2	48	9.6
TOTAL			12	117	

Rusun (Komunal Public Space)

Ruang	Kapasitas	Standart	Jumlah	Luas m ²	Sirkulasi (20%)
Lobby/ Recepcionist	20	2	2	80	16
Ruang Pertemuan Penghuni	-	200	2	400	80
TOTAL			4	576	

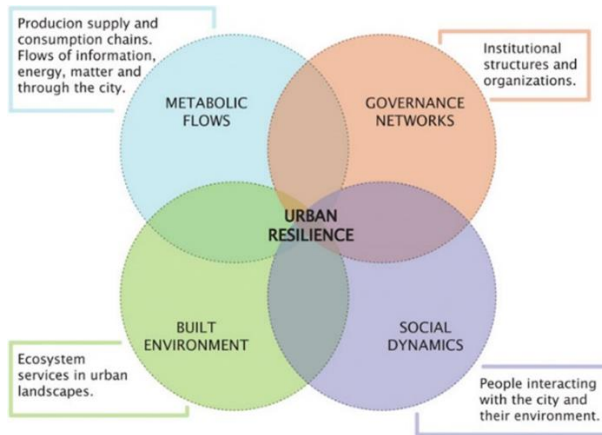
(halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB III

PENDEKATAN DAN METODA DESAIN

III.1. Pendekatan Desain

URBAN RESILIENCE



Gambar III.1. Diagram Ilustrasi Elemen *Urban Resilient* (sumber: PemKot Semarang)

Urban Resilience sering di definisikan sebagai "kemampuan untuk mempersiapkan, menanggapi, dan pulih dari ancaman multi-bahaya yang signifikan dengan kerusakan minimum untuk keselamatan publik dan kesehatan, ekonomi, dan keamanan" pada suatu area perkotaan. Urban Resilience difokuskan pada 3 titik utama ancaman perkotaan yaitu perubahan iklim, terorisme dan bencana alam. (gempa bumi, tsunami, banjir, dll). Permasalahan permasalahan tersebut akan selalu dialami suatu perkotaan menyebabkan meningkatnya kemampuan masyarakat untuk beradaptasi dengan perubahan kondisi.

Urban Resilience merupakan teori ini dibangun di atas gagasan dari kota sebagai sistem adaptif yang sangat kompleks. Ketahanan di kota-kota bergantung pada risiko dan ketidakpastian perkotaan masa depan. Karena risiko bencana tidak dapat dihilangkan sepenuhnya, perencanaan darurat dan bencana sangat penting. kerangka kerja manajemen risiko bencana, misalnya, menawarkan kesempatan praktis untuk meningkatkan ketahanan

Resilience telah muncul sebagai perspektif yang menarik sehubungan dengan kota, sering berteori sebagai sangat kompleks, sistem adaptif. Urban resilience merupakan kapasitas individu, komunitas, lembaga, bisnis, dan sistem dalam kota untuk bertahan hidup, beradaptasi, dan tumbuh tidak peduli jenis tekanan dan guncangan yang mereka alami. Meningkatkan sistem individu yang membentuk sebuah kota akan meningkatkan ketahanan kota secara keseluruhan. Sistem resilience menahan, menanggapi, dan memudahkan beradaptasi terhadap masalah (bencana, ekonomi, sosial) sehingga kota dapat mengantisipasi masalah lebih kuat setelah masa-masa sulit, dan hidup lebih baik di masa yang baik.

- Resilience Framework

Tabel III.1. Tabel Ruang Lingkup Ketahanan Kota

<i>Health & Wellbeing</i>	Meets Basic Needs : Penyediaan sumber daya esensial yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan dasar fisiologis seseorang.
	Supports Livelihoods and Employment : Mata pencaharian peluang dan dukungan yang menjamin kebutuhan dasar mereka. Peluang yang mungkin termasuk adalah pekerjaan, pelatihan keterampilan, atau hibah & pinjaman
	Ensures Public Health Services : Fasilitas kesehatan & layanan terpadu, serta layanan darurat responsif untuk kesehatan fisik & mental, pemantauan kesehatan & kesadaran hidup sehat & sanitasi.
<i>Economy & Society</i>	Promotes Cohesive and Engaged Communities : Hal ini memerlukan proses yang mendorong keterlibatan masyarakat dalam perencanaan & pengambilan keputusan. Karena keterlibatan masyarakat, sosial jaringan & integrasi untuk memperkuat kemampuan kolektif untuk meningkatkan masyarakat.
	Ensures Social Stability, Security and Justice : Penegakan hukum, pencegahan kejahatan, keadilan.
	Fosters Economic Prosperity :

	Faktor-faktor ekonomi yang penting yaitu perencanaan kontingensi, manajemen yang baik keuangan kota, kemampuan untuk menarik investasi bisnis, profil ekonomi yang beragam & hubungan yang lebih luas.
<i>Infrastructure & Environment</i>	Enhances and Provides Protective Natural & Man-Made Assets : Konservasi aset lingkungan mempertahankan perlindungan alami yang diberikan kepada kota dengan ekosistem dengan pengelolaan lingkungan, infrastruktur yang tepat, efektif perencanaan penggunaan lahan & peraturan.
	Ensures Continuity of Critical Services : Keragaman penyediaan, redundansi, pemeliharaan ekosistem & infrastruktur, perencanaan kontingensi
	Provides Reliable Communication and Mobility : Terjangkaunya jaringan transportasi & sistem, ICT & perencanaan kontingensi. Transportasi meliputi jaringan (jalan, rel, tanda-tanda, sinyal dll), pilihan transportasi umum & logistik (pelabuhan, bandara, jalur angkutan dll)
<i>Leadership & Strategy</i>	Promotes Leadership and Effective Management : Berhubungan dengan pemerintah, bisnis & masyarakat sipil dengan cara konsultasi multipihak, & berbasis bukti pengambilan keputusan.
	Empowers a Broad Range of Stakeholders :

	Pendidikan untuk semua, akses ke informasi up-to-date, & pengetahuan untuk memungkinkan orang & organisasi untuk mengambil tindakan yang tepat.
	<p>Fosters Long-Term and Integrated Planning :</p> <p>Visi keseluruhan, diinformasikan oleh data. Strategi / rencana harus terintegrasi di sektor, rencana penggunaan lahan harus mempertimbangkan & mencakup berbagai departemen, kode bangunan harus menciptakan rasa aman & menghapus dampak negatif</p>

III.2. Metoda Desain

ARSITEKTUR ORGANIK

Arsitektur organik adalah sebuah filosofi arsitektur yang mengangkat keselarasan antara tempat tinggal manusia dan alam, Konsep dasar dalam desain arsitektur organik:

- Building as nature, alam menjadi pokok dan inspirasi dari arsitektur organik.
- Continuous present, arsitektur organik merupakan sebuah desain arsitektur yang selalu dalam keadaan dinamis yang selalu berkembang mengikuti zaman tanpa menghilangkan unsur keasliannya.
- Form Follows Flow, Arsitektur organik mengikuti aliran energi alam

sekitarnya secara dinamis. Alam dalam hal ini dapat berupa kekuatan struktural, angin, panas dan arus air, energi bumi, dan medan magnet.

- Of the people, bangunan didesain berdasarkan kebutuhan pemakai bangunan.
- Of the hill, idealnya dalam suatu bangunan organik akan terlihat tumbuh dan terlihat unik dalam sebuah lokasi.
- Of the materials, bentuk organik terpancar dari kualitas bahan bangunan yang dipilih.
- Youthful and unexpected, memiliki karakter yang sangat individu. Arsitektur organik dapat terlihat muda, menarik, dan mengandung keceriaan anak-anak.
- Living music, arsitektur organik mengandung unsur musik modern, dimana mengandung keselarasan irama, dari segi struktur dan proporsi bangunan yang tidak simetris.

Sedangkan pada buku Living Architecture, John Rattenbury mengungkapkan bahwa ada 12 prinsip dalam arsitektur organik, yaitu:

- based on idea, gagasan yang muncul dari alam atau tempat bangunan tersebut berpijak yang menyesuaikan dengan lingkungan sekitarnya
- integrity and unity,

- humanity and spirit,
- harmony and environment,
- space form,
- structural continuity,
- nature of material, Material yang digunakan pada bangunan akan menentukan kesesuaian massa, garis, dan khususnya proporsi.
- character, Karakter dari sebuah bangunan harus sesuai dengan fungsi dari bangunan tersebut. Bentuk dari struktur bangunan dapat di indikasi dari aktivitas yang akan dilayani
- beauty and romance, Kecantikan bangunan harus nampak dari ide, bukan hanya dari fasad atau dari luar saja, tapi dari keberhasilan bangunan untuk mewadahi fungsi-fungsi yang ada di dalamnya

- simplicity repose, desentralisation, freedom

ARSITEKTUR KONTEKSTUAL

Merancang sesuai konteks dianggap sebagai metoda mendesain kondisi morfologis, tipologis, pragmatis menjadi pluralistik dan fleksibel. Dibedakan menjadi 2 kontras dan harmoni. Harmoni mengikuti langgam sekitarnya (mempertahankan pola yang sudah ada di lingkungan). untuk menjaga dan mempertahankan tradisi yang telah ada sebelumnya. memiliki 7 prinsip permeability (akses), variety (multifungsi), legibility, robustness (ruang temporal multifungsi), richness, visual appropriate (identifikasi), personalization

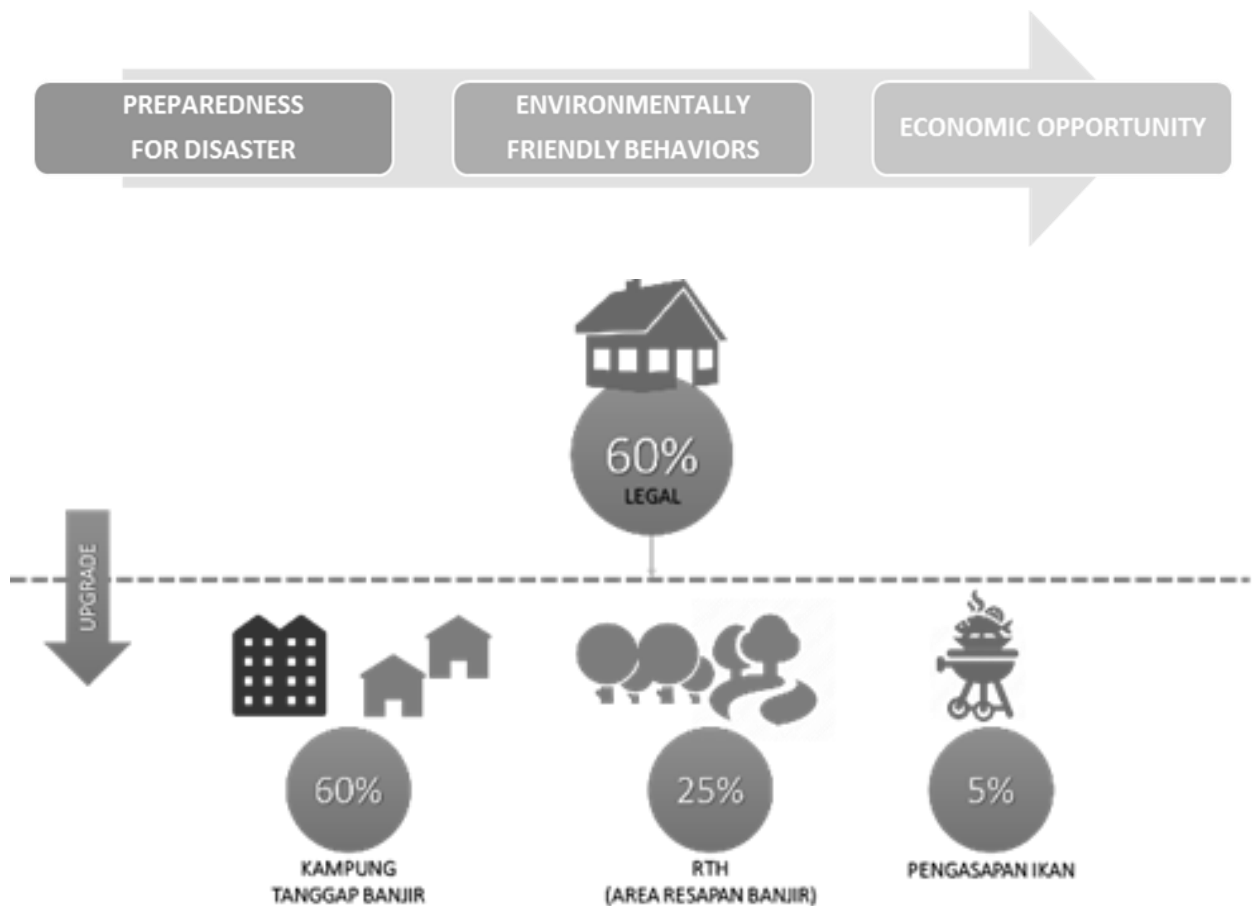
BAB IV

KONSEP DESAIN

IV.1. Konsep

Upgrading yang di maksud adalah peningkatan sarana dan prasarana yang dapat di kembangkan secara swadaya oleh masyarakat sekitar. Selain untuk menghilangkan citra negatif yang melekat di pemukiman kumuh, Upgrading ini diharapkan dapat mengatasi permasalahan lingkungan yang ada (banjir)

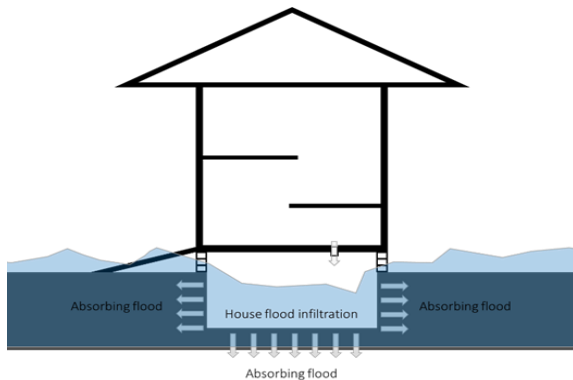
Untuk permukiman di Bandarharjo ada 3 tahapam Upgrading yaitu, tahap antisipasi keadaan banjir, membangun lingkungan yang sehat (tidak kumuh), meningkatkan kesempatan ekonomi masyarakatnya.



Gambar IV.1 Diagram Konsep
(sumber: data pribadi)

IV.2. Eksplorasi Formal

- Elevated House

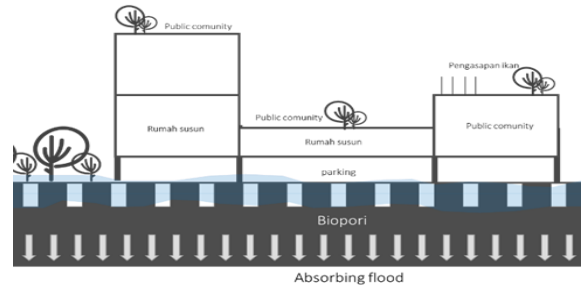


Gambar IV.2. Diagram Elevasi Bangunan
(sumber: data pribadi)

Peninggian elevasi hunian merupakan upaya untuk menghindari bencana banjir rob yang datang. Selain itu dengan adanya elevasi pada hunian daerah resapan air meningkat, sehingga dapat mempercepat surutnya permukaan banjir yang terjadi. Peninggian elevasi ini juga memungkinkan masyarakat tetap beraktifitas meskipun sedang terjadi banjir

- Rusun Modular

Rusun ini berfungsi sebagai tempat tinggal baru bagi masyarakat yang sebelumnya berada di area ini. Kapasitas rusun ini di khususkan untuk masyarakat yang sebelumnya memang tinggal di area tersebut.

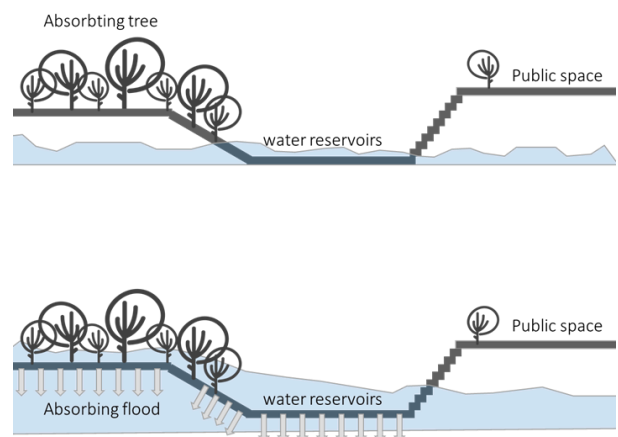


Gambar IV.3. Diagram Kampung Vertikal
(sumber: data pribadi)

IV.3. Eksplorasi Teknis

- Urban Greening Flood Water Control

Memperbanyak ruang terbuka hijau. Berfungsi untuk meningkatkan area resapan air kota sehingga banjir tidak terlalu tinggi. Water Reservoir/polder merupakan salah satu upaya tercepat untuk mempercepat penyurutan air banjir rob. Water reservoir ini dapat di dimanfaatkan masyarakat sebagai ruang publik ketika sedang surut dan penampung air ketika sedang banjir



Gambar IV.4. Diagram Cara Kerja Water Reservoir
(sumber: data pribadi)

BAB V

DESAIN

V.1. Eksplorasi Formal



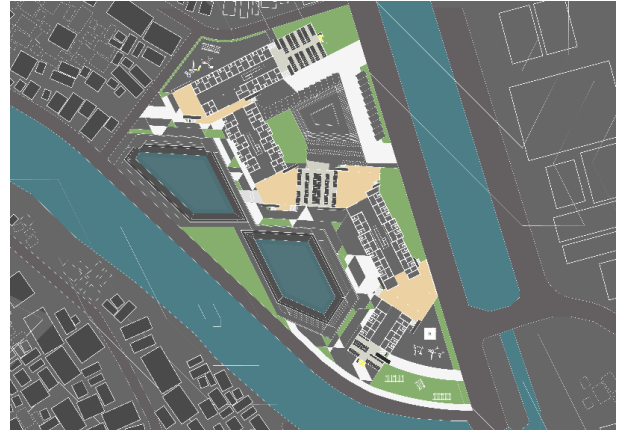
Gambar V.1. Perspektif Komunal Area
(sumber: data pribadi)



Gambar V.2. Perspektif Kampung
(sumber: data pribadi)



Gambar V.3. Birdeye View
(sumber: data pribadi)

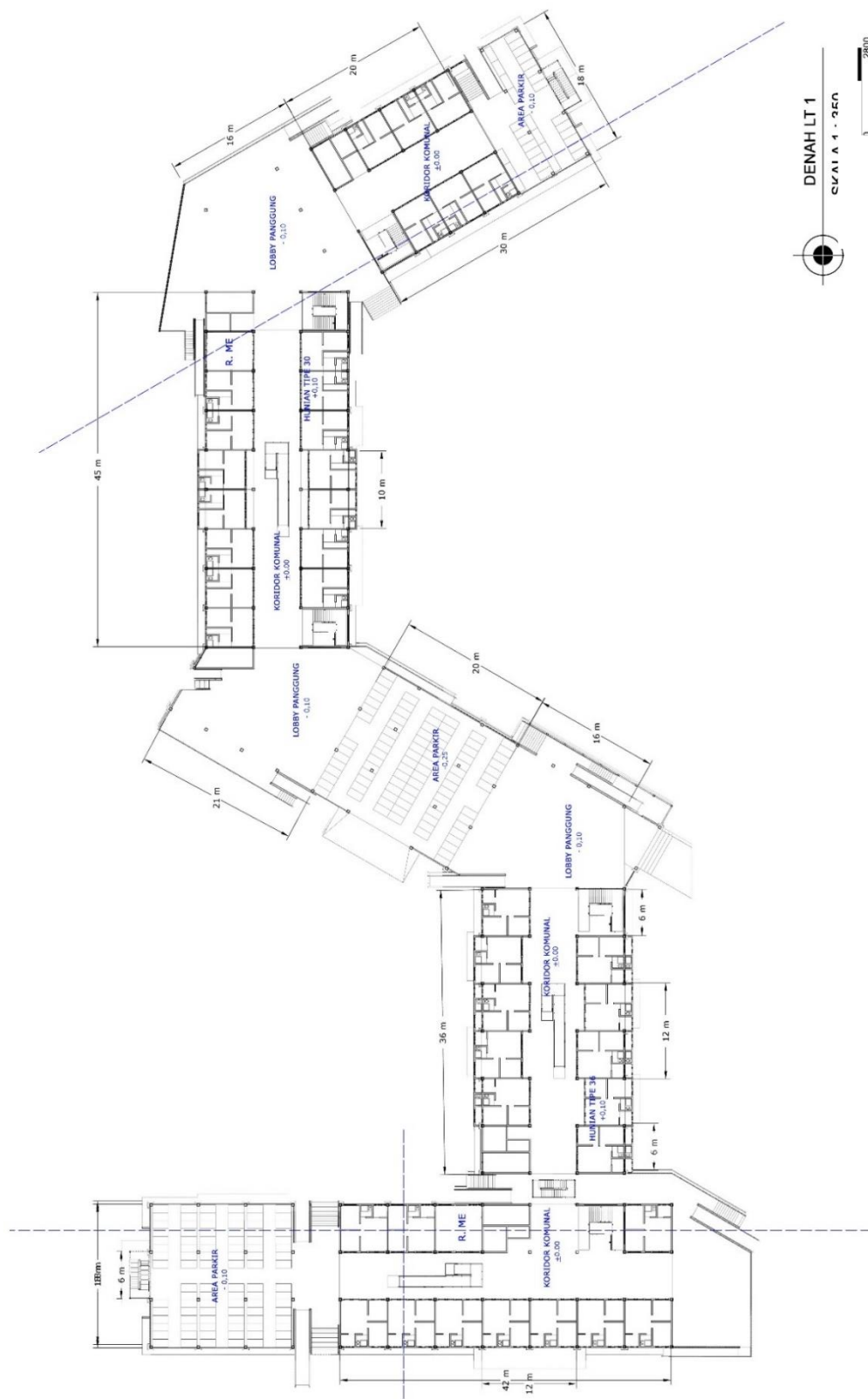


Gambar V. 4. Layout Plan
(sumber: data pribadi)

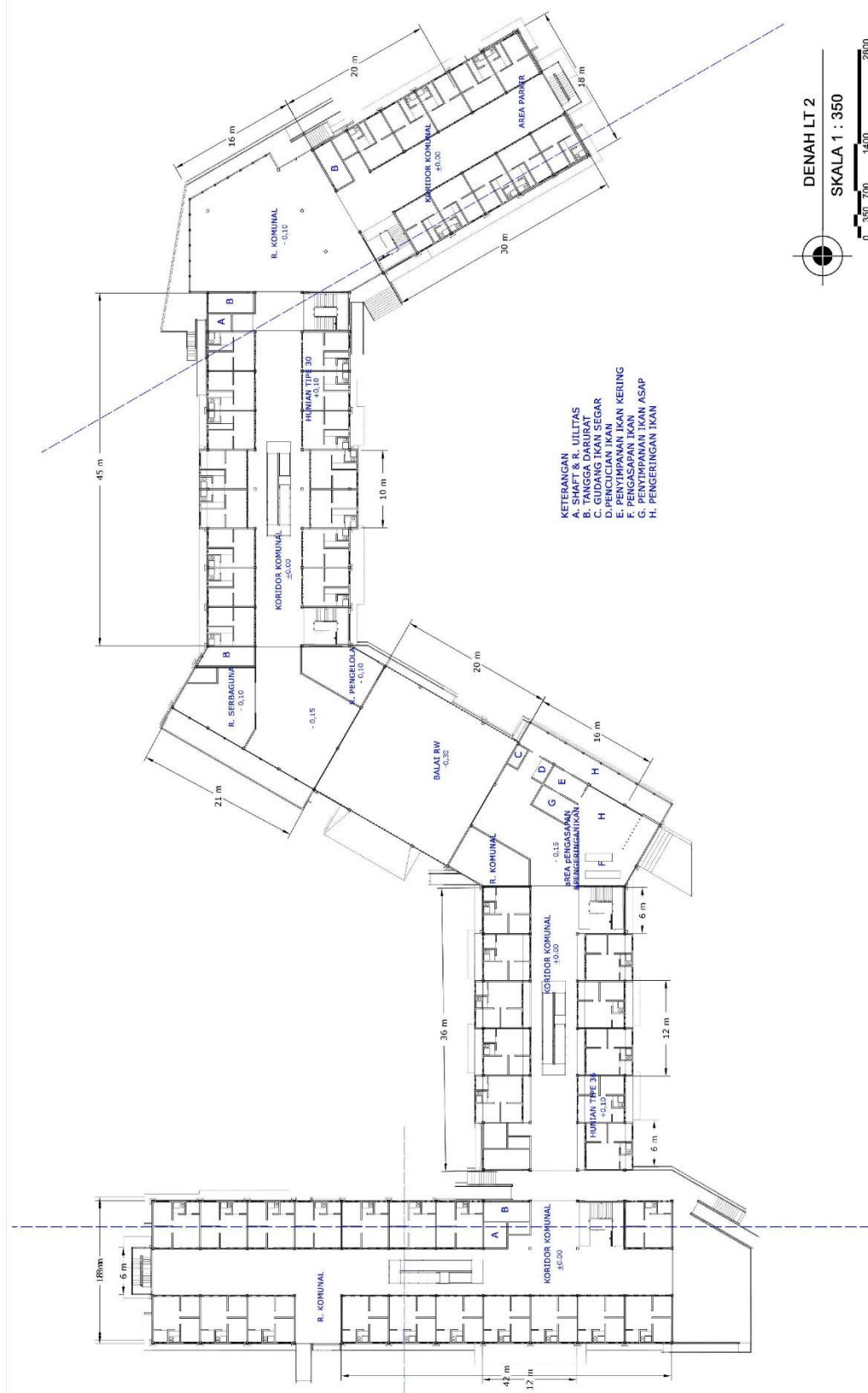
Dasar transformasi bentuk bangunan, menggunakan metode arsitektur organic. Elemen utama pada desain ini adalah aliran air banjir maka tahap pertama adalah analisa aliran air banjir dalam upaya untuk meminimalisir hunian yang terendam banjir. Lalu meletakkan bangunan searah dengan arah kontur. Akan tetapi bila bangunan mengikuti arah kontur akan menyebabkan air tidak dapat mengalir dan terperangkap. Maka dari itu elevasi bangunan di tinggikan agar air tetap dapat mengalir.

Tahap berikutnya menerapkan metode kontekstual yaitu konteks kondisi iklim di daerah Semarang yang tidak kurang memungkinkan untuk membuat rumah susun dengan atap datar karena matahari terik.

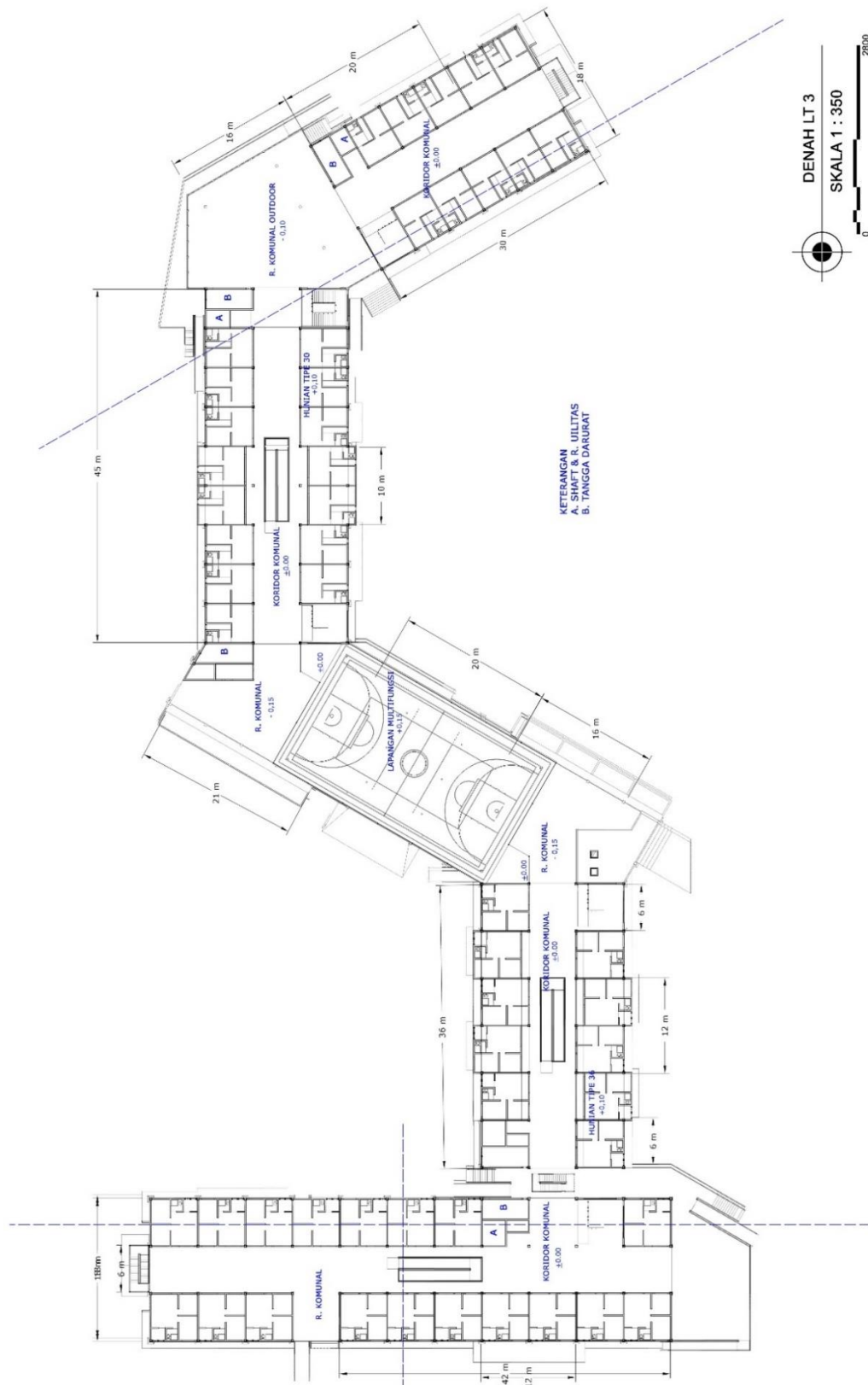
- Denah



Gambar V.5. Denah Lantai 1
(sumber: data pribadi)

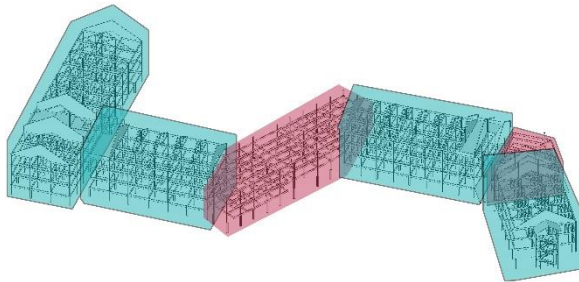


Gambar V.6. Denah Lantai 2
 (sumber: data pribadi)

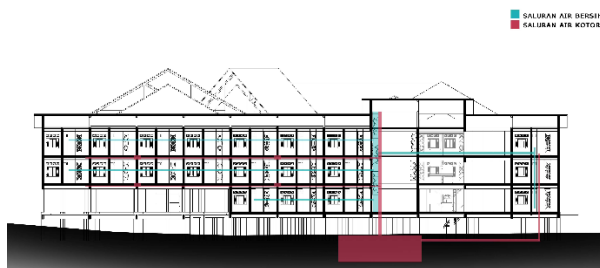


Gambar V.7. Denah Lantai 3
(sumber: data pribadi)

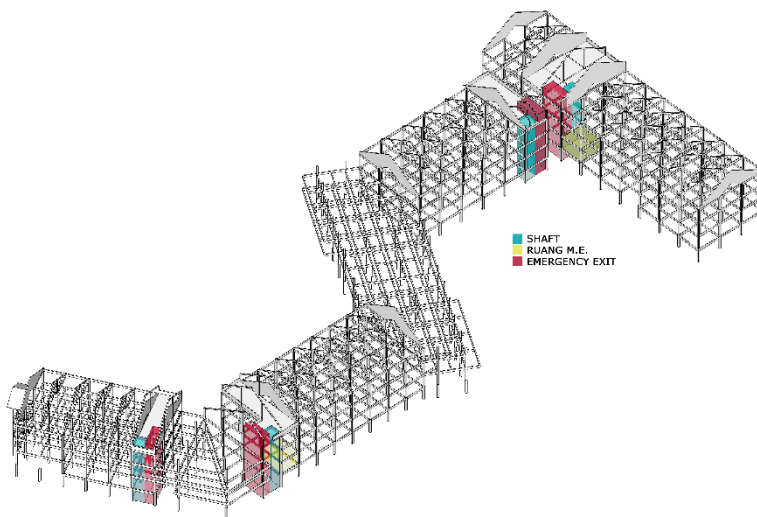
V.2. Eksplorasi Teknis



Gambar V. 8. Aksonometri Dilatasi
(sumber: data pribadi)



Gambar V. 9. Potongan Utilitas
(sumber: data pribadi)



Gambar V.10. Aksonometri Struktur
(smber: data Pribadi)

Sebagai pertimbangan bencana penurunan level muka tanah pada lahan menyebabkan bangunan tersebut memiliki 6 dilatasi struktur, 4 diantaranya merupakan struktur rumah susun.

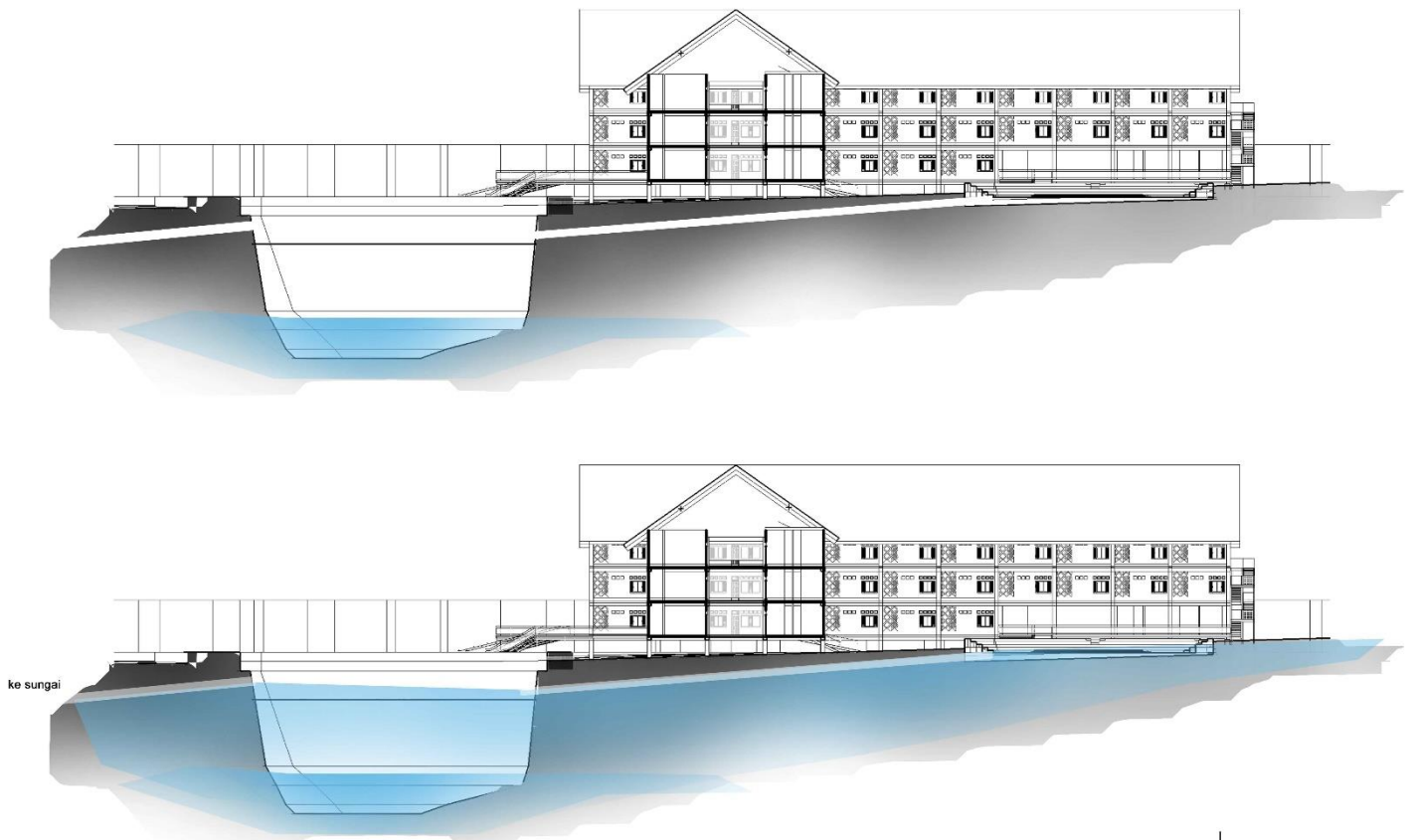
Tandon keperluan air bersih tersedia di bawah atap pada setiap blok rumah susun, dapat di akses melalui tangga darurat. Sedangkan untuk pengelolaan air kotor pada jarak 2/ 3 unit hunian memiliki bak kontrol agar pipa kaluran air kotor tidak terlalu panjang dan tidak tersumbat.

Ruang Mekanikal Elektrikal terdapat di lantai satu (berwarna kuning) sengaja di naikan. Hal tersebut merupakn suatu pertimbangan desain akibat terjadinya Banjir Rob di lahan

- Potongan Tapak

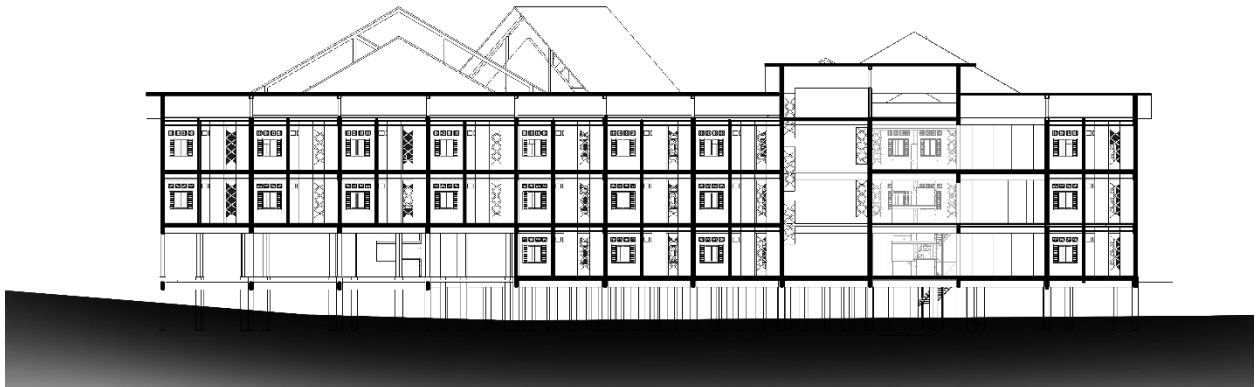
Pada gambar potongan di bawah merupakan diagram simulasi kondisi banjir. Potongan pertama (gambar atas) merupakan kondisi ketinggian air ketika sebelum dan saat banjir rob (gambar bawah). Ketika keadaan surut maupun banjir reservoir water dapat di gunakan sebagai sarana rekreasi bagi penghuni.

Pada saat kondisi air rob surut amplitheater pada ruang luar rumah susun dapat ddi manfaatkan sebagai ruang komunal untuk aktivitas warga. Sedangkan ketika air rob pasang (banjir) amplitheater di gudakan sebagai tampungan aliran sementara yang untuk mengalirkan air menuju water reservoir.

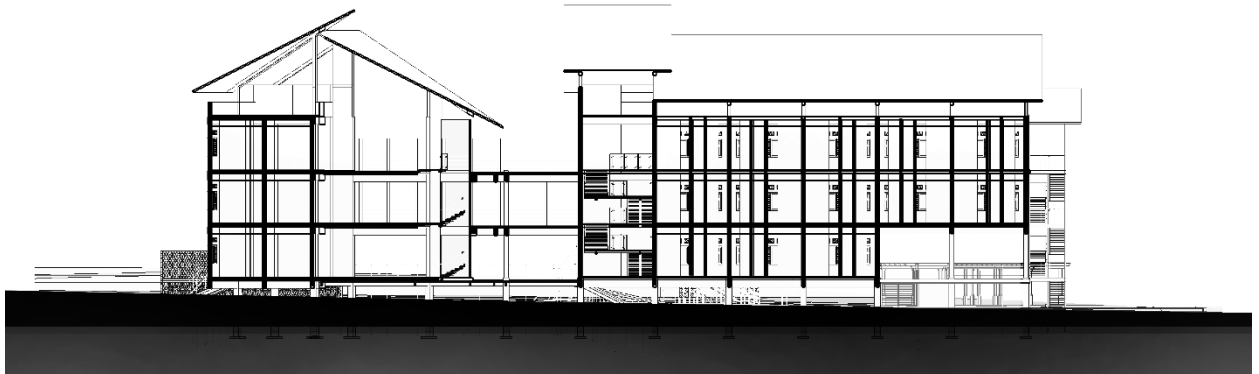


Gambar V.11. Diagram Pasang surut Banjir
(sumber: data pribadi)

- Potongan Bangunan



Gambar V.12. Potongan Melintang Bangunan Kampung
(sumber: data pribadi)



Gambar V.13. Potongan Melintang Ruang Komunal
(sumber: data pribadi)

- Tampak



Gambar V.14. Tampak Barat
(sumber data pribadi)



Gambar V.15. Tampak Selatan
(sumber data pribadi)



Gambar V.16. Tampak Utara
(sumber data pribadi)

- View

Ruang komunal



Gambar V.17. Ruang Komunal
(sumber: data pribadi)

Lapangan Serbaguna *Outdoor*



Gambar V.20. Lapangan Serbaguna
(sumber: data pribadi)

Koridor



Gambar V.18. Koridor Kampung
(sumber: data pribadi)

Reservoir water/ polder (saat surut)



Gambar V.21. View Ruang Publik sekitar Polder
(sumber: data pribadi)

Ruang komunal *Outdoor*



Gambar V.19. Ruang Komunal *Outdoor*
(sumber: data pribadi)

Sequence bangunan



Gambar V.22. Perspektif Bangunan
(sumber: data pribadi)

Water reservoir/polder view



Gambar V.23. *View Polder*
(sumber: data pribadi)

Entrance



Gambar V.24. *View Entrance*
(sumber: data pribadi)

BAB VI

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil rancangan hunian merupakan kebutuhan primer masyarakat. Akan tetapi tidak semua orang dapat memiliki lingkungan hunian yang baik. Pada rancangan ini Arsitektur berperan dalam menciptakan hunian yang dapat beradaptasi dengan lingkungan yang buruk. Rancangan ini tidak berfokus untuk mengatasi banjir tetapi berfokus untuk beradaptasi dengan banjir.

Upgrading permukiman bandarharjo yang di desain ini sudah semaksimal mungkin umenjawab permasalahan yang ada di lingkungannya. Permasalahan banjir teratasi dengan konsep banyaknya ruang resapan dan ruang terbuka sehingga air tidak terlalu lama menggenang. Sudah tersedianya sentralisasi pengasapan ikan untuk menunjang ekonomi masyarakat. Tersedianya banyak ruang public yang dapat dimanfaatkan kapan saja bagi masyarakat

(halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pemerintah Kota Semarang. 2016. Semarang Resilient Strategy. PemKot Semarang: Semarang. [Online]
- [2] Jha, Abhas K, Robin Bloch, Jessica Lamond. 2012. Cities and Flooding: A Guide to Integrated Urban Flood Risk Management for the 21st Century. The World Bank: Washington D.C.
- [3] Wilbanks, T. 2007. "The Research Component of the Community and Regional Resilience Initiative (CARRI)". Presentation at the Natural Hazards Center, University of Colorado-Boulder
- [4] Rachman, Rifki Kurnia, dkk. 2015. Pengaruh Pasang Surut Sebaran Genangan Banjir Rob di Kecamatan Semarang Utara. Available at : <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jose>. [online]. Diakses 29 September 2016
- [5] Yuwono, Bambang Darmo, Hasanuddin Z. Abidin, Muhammad Hilmi. 2013. Analisa Geospasial Penyebab Penurunan Muka Tanah Di Kota Semarang. Prosiding SNST Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim ke-4: Semarang
- [6] Adhitya, F.W., 2003. Analisis Banjir Rob Di Kecamatan Semarang Utara dan Kecamatan Semarang Timur pada Saat Pasang Tertinggi. Skripsi Jurusan Ilmu Kelautan, FPIK UNDIP, Semarang.
- [7] Manuhoro, A gasetyo. 2015. Program Pengendalian Banjir di Kota Semarang . available at: https://www.academia.edu/4651784/PROGRAM_PENGENDALIAN_BANJIR_DI_KOTA_SEMARANG. [online]
- [8] Pena, William. 1977. Problem Seeking: An Architectural Programming Primer. Cahners Books International. Boston.

(halaman ini sengaja dikosongkan)

LAMPIRAN

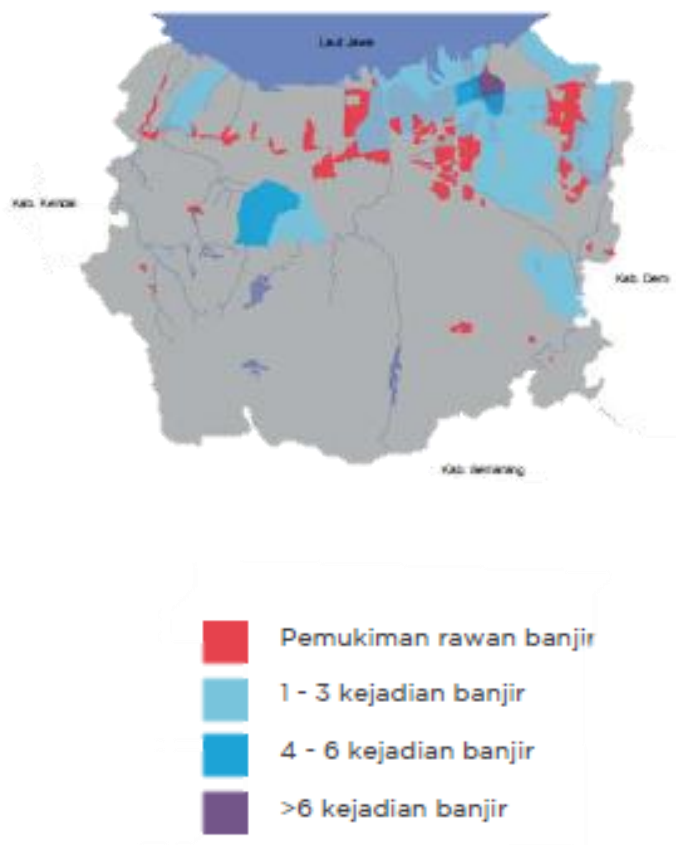
Lampiran A Semarang Resilient Goals



Semarang menyiapkan diri untuk perubahan dan tantangan yang akan terus menerpa. Dengan dukungan *100 Resilient Cities* dari *Rockefeller Foundation*, Semarang menyiapkan sebuah strategi melalui program *100 Resilient City* secara komprehensif berdasar pada 4 dimensi yaitu (1) Kesehatan dan Kesejahteraan, (2) Sosial dan Ekonomi, (3) Lingkungan dan Infrastruktur, serta (4) Kepemimpinan dan Strategi dengan 6 strategi pilar, 18 strategi, dan 53 inisiatif yang tercantum.

Banjir rob sudah terjadi di Semarang sejak 1957. Situasi makin buruk karena penurunan muka tanah dan perubahan iklim yang menyebabkan naiknya permukaan air laut. Tantangan-tantangan ini lebih banyak mengancam daerah Semarang Bawah.

Bagi warga Semarang, bencana banjir rob adalah hal yang biasa. Tanpa disadari,



Gambar Lokasi Permukiman Rawan Banjir dan Kejadian Banjir 2015

mereka telah membangun ketahanan mereka sendiri dalam menghadapi tekanan dan guncangan. Contohnya, masyarakat yang tinggal di daerah pesisir terbiasa mengalokasikan dana untuk meninggikan rumah mereka untuk menghadapi banjir rob. Akan tetapi hal tersebut tidak dapat banyak membantu karena sebagian dari masyarakat yang mayoritas merupakan buruh pabrik dan nelayan dengan penghasilan rendah.

Berikut merupakan beberapa kriteria strategi pada program 100rc, 3 kriteria yang digunakan dalam merancang Kampung Vertikal Tanggap Banjir. Pendekatan dilakukan melalui pilar resiko bencana dan wabah penyakit, dimensi strategi dan kepemimpinan dengan peningkatan keterlibatan masyarakat, peluang ekonomi baru dapat mendorong peningkatan kemakmuran ekonomi.



TUGAS AKHIR:
RA 141581
GENAP 2015-2016

JUDUL TUGAS AKHIR:
BANDARHARJO RESILIENT VERTICAL VILLAGE
(UPGRADING PERMUKIMAN KUMUH TANGGAH BANJIR)

NAMA MAHASISWA:
NURMA MEDIASRI HUWAIDA
NRP 3213 100 094

DOSEN PEMBIMBING:
COLLINTHIA ERWINDI, S.T., M.T.

DOSEN KOORDINATOR:

SITE PLAN

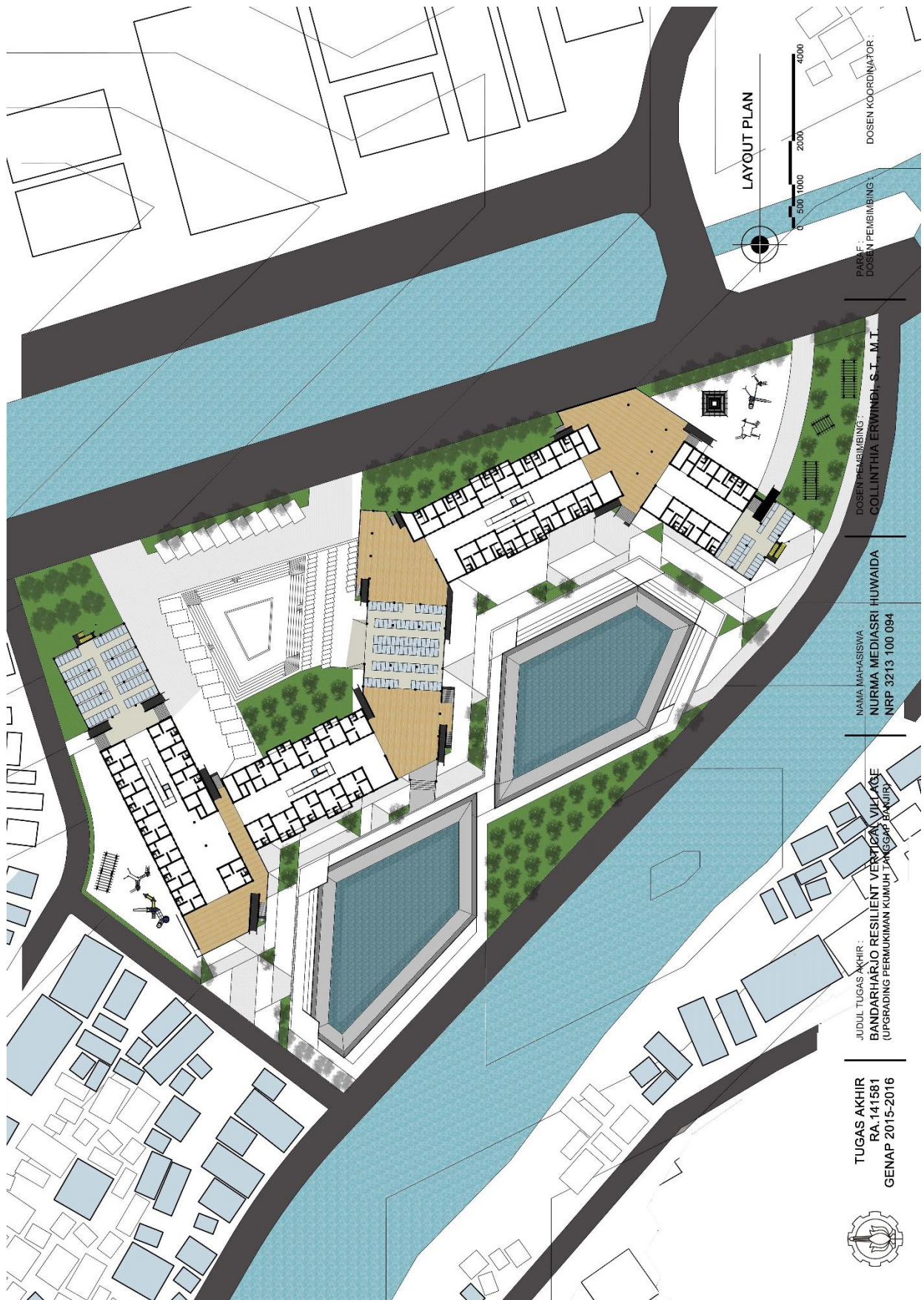
KALI BEROK

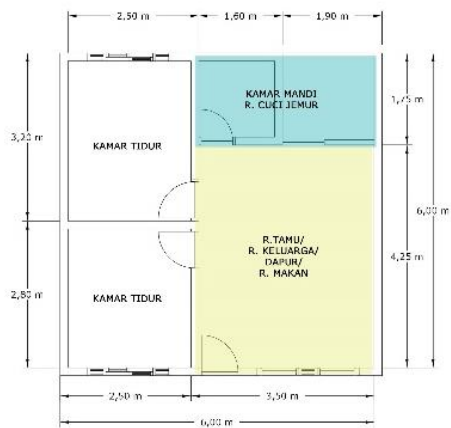
JL. KOMODOR YOS SUDARSO

JL. LONDON RAYA

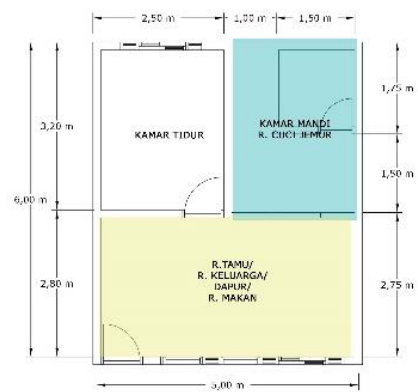
KALI ASIN

0 500 1000 2000 4000





HUNIAN TIPE 36



HUNIAN TIPE 30

